

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/SE05/000446

International filing date: 29 March 2005 (29.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: SE
Number: 0400856-1
Filing date: 31 March 2004 (31.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 29 April 2005 (29.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PRVPATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen**Intyg
Certificate**

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



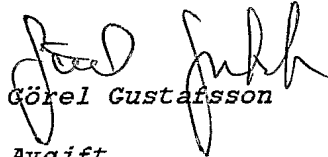
(71) Sökande Scania CV AB, Södertälje SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0400856-1
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2004-03-31
Date of filing

Stockholm, 2005-04-12

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Görel Gustafsson

Avgift
Fee

56050SE kg/

5 Sökande: Scania CV AB

Arrangemang för återcirkulation av avgaser hos en överladdad förbränningsmotor

10

UPPFINNINGENS BAKGRUND OCH KÄND TEKNIK

Föreliggande uppfinning avser ett arrangemang för återcirkulation av avgaser hos en överladdad förbränningsmotor enligt patentkravets 1 ingress.

15

Genom den teknik som benämns EGR (Exhaust Gas Recirculation) är det känt att leda tillbaka en del av avgaserna från en förbränningsprocess i en förbränningsmotor, via en returledning, till en inloppsledning för tillförsel av luft till förbränningsmotorn. En blandning av luft och avgaser tillförs här medelst inloppsledningen till motorns cylindrar där förbränningen sker. Tillsatsen av avgaser i luften ger en lägre förbränningstemperatur vilket bl.a. resulterar i en reducerad halt av kväveoxider NO_x i avgaserna. Denna teknik används både för ottomotorer och dieselmotorer.

20

25

Den mängd luft som kan tillföras till en överladdad förbränningsmotor beror på luftens tryck men även på luftens temperatur. För att tillföra en så stor mängd luft som möjligt till förbränningsmotorn kylvärmer man därför den komprimerade luften i en laddluftkylare innan den leds till förbränningsmotorn. Den komprimerade luften kyls i laddluftkylaren medelst omgivande luft som strömmar genom laddluftkylaren. Därmed kan den komprimerade luften kylas till en temperatur som endast är ett fåtal grader högre än omgivningens temperatur. I de fall EGR-teknik utnyttjas bör även de returnerade avgaserna kylas. Det sker medelst en s.k. EGR-kylare. En EGR-kylare är i regel förbunden med förbränningsmotorns kylsystem så att avgaserna kyls i EGR-kylaren av den cirkulerande kylvätskan i kylsystemet. EGR-kylaren har därmed begränsningen att avgaserna inte kan kylas till en lägre temperatur än kylvätskans temperatur i kylsystemet. De kylda avgaserna har därför i regel en högre temperatur än den kylda komprimerade luften då de blandas i inloppsledningen till förbränningsmotorn. Blandning av avgaser och luft

30

35

- 5 som leds till förbränningsmotorn får därmed en högre temperatur än den komprimerade luft som leds in i en överladdad förbränningsmotor som inte är försedd med återcirkulation av avgaser. En överladdad förbränningsmotor som är utrustad med EGR tillhandahåller därmed en något lägre prestanda än en överladdad förbränningsmotor som inte är utrustad med EGR.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

- 10 Syftet med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett arrangemang som tillhandahåller en återcirkulation av avgaser hos en överladdad förbränningsmotor på ett sådant sätt så att återcirkulationen av avgaser inte resulterar i att förbränningsmotorns prestanda blir lägre än hos en motsvarande förbränningsmotor som inte försetts med återcirkulation av avgaser.
- 15 Detta syfte uppnås med arrangemanget av det inledningsvis nämnda slaget, vilket kännetecknas av de särdrag som anges i patentkravets 1 kännetecknande del. Här blandas således avgaserna med den komprimerade luften innan de gemensamt kyls i en kylare medelst ett kylmedium som har en temperatur som väsentligen motsvarar omgivningens temperatur. Därmed kan blandningen av avgaser och komprimerad luft som leds
- 20 till förbränningsmotorn tillhandahålla en motsvarande temperatur som den komprimerade luften som tillförs en förbränningsmotor som inte är utrustad med EGR. En förbränningsmotor med ett arrangemang enligt föreliggande uppfinning kan därmed tillhandahålla en motsvarande prestanda som en förbränningsmotor som inte är utrustad med EGR.
- 25 Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning är nämnda första medium omgivande luft. Omgivande luft är hela tiden ett tillgängligt medium och det erfordrar ingen komplicerad utrustning för att få det att strömma genom den första kylaren. Genom att utnyttja omgivande luft som kylmedium kan avgaserna kylas ned till en
- 30 nivå i närheten av den omgivande luftens temperatur. Därmed utnyttjas samma kylmedium i den första kylaren som i en konventionell laddluftkylare för kylning av komprimerad luft. I och med detta kan avgaser kylas till samma nivå som den komprimerade luften i en konventionell laddluftkylare. Arrangemanget utnyttjas med fördel i ett fordon som är driven av förbränningsmotorn. Här erhålls en naturlig strömning av om-
- 35 givande luft genom den första kylaren under drift av fordonet. Eventuellt kan en kylfläkt appliceras för att garantera luftströmningen genom den första kylaren.

Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar arrangementet en andra kylare som är inrättad att kyla avgaserna i returledningen. Gasformiga kylmedium som luft är i regel inte särskilt effektiva då det gäller att leda bort värme i en kylare. Det finns således betydligt effektivare kylare än de som är luftkylda. Det är därför lämpligt att utnyttja en sådan mer effektiv andra kylare för att kyla de heta avgaserna i ett första steg innan de kyla av den första kylaren. Företrädesvis är nämnda andra kylare kyld av ett vätskeformigt medium. Ett vätskeformigt medium tillhandahåller i regel än mycket effektivare kylning än ett gasformigt medium. En vätskekyld kylare som har samma kylkapacitet som en luftkyld kan därför göras avsevärt mindre. Då en sådan andra vätskekyld kylare appliceras i returledningen kan avgasernas temperatur sänkas på ett effektivt sätt i ett första steg. Därmed erfordras en betydligt lägre kylkapacitet av den första kylaren och den kan därmed göras betydligt mindre. Det vätskeformiga mediet kan vara inrättad att cirkuleras i ett kylsystem som även är inrättat att kyla förbränningsmotorn. Den befintliga kylvätskan i fordonets kylsystem utnyttjas här således för att kyla avgaserna i det första steget. Även om kylvätskans temperatur är högre än den omgivande luftens temperatur erhålls här en relativt stor skillnad mellan kylvätskans temperatur och avgasernas temperatur. Därmed kan kylvätskan i nämnda andra kylare tillhandahålla en effektiv kylning av avgaserna.

Enligt en annan föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning är nämnda första kylare placerad i anslutning till en kylare för att kyla kylvätskan i kylsystemet. Härvid tillhandahåller den första kylaren en placering i ett område hos fordonet som redan är utformat för att tillhandahålla en genomströmning av omgivande luft. Eventuellt kan en kylfläkt här appliceras med en större kapacitet för att tillhandahålla en effektiv kylning både av kylvätskan i kylsystemet och blandningen av avgaser och komprimerad luft i den första kylaren.

Enligt en annan föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar arrangementet en EGR-ventil som är applicerad i returledningen. Med en sådan EGR-ventil i returledningen kan avgasflödet vid behov kan stängas av. I viss mån kan EGR-ventilen även användas för att styra den mängd avgaser som returneras genom returledningen. En styrenheten är i regel inrättad att styra EGR-ventilen. Styrenheten styr EGR-ventilen med information om förbränningsmotorns aktuella driftstillstånd. Styrenheten kan vara en datorenhet som är försedd med en lämplig mjukvara.

Enligt en annan föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar arrangemanget en turbin, som drivs av de avgaser i avgasledningen, som inte leds in i returledningen, och en kompressor som drivs av nämnda turbin så att den komprimerar luften i inloppsledningen. Här utnyttjas således avgasernas övertryck för att komprimera luften i inloppsledningen. Förbränningsmotorn kan vara en dieselmotor eller en ottomotor. Hos överladdade ottomotorer är det relativt enkelt att tillsätta de återcirkulerande avgaserna till luften då avgaserna under väsentligen alla driftstillstånd uppvisar ett högre tryck än den komprimerade luften i inloppsledningen. Hos överladdade dieselmotorer är avgasernas tryck under vissa driftstillstånd lägre än den komprimerade luftens. Det är därför under dessa driftstillstånd inte möjligt att direkt blanda avgaserna med luften i inloppsledningen utan speciella hjälpmedel. Ett sådant hjälpmedel är en s.k. venturi som kan anordnas i inloppsledningen i anslutning till dess förbindelse med returledningen. Med en sådan venturi kan det statiska trycket hos luften i inloppsledningen sänkas lokalt vid anslutningen till returledningen.

KORT BESKRIVNING AV RITNINGEN

I det följande beskrivs, såsom ett exempel, en föredragen utföringsform av uppfinningen med hänvisning till bifogad ritning, på vilken:

Fig. 1 visar en utföringsform av ett arrangemang för återcirkulation av avgaser hos en överladdad dieselmotor och

Fig. 2 visar schematiskt placeringen av en laddkylare enligt föreliggande uppfinning.

DETALJERAD BESKRIVNING AV EN FÖREDRAGEN UTFÖRINGSFORM AV UPPFINNINGEN

Fig. 1 visar schematiskt ett arrangemang för återcirkulation av avgaserna hos en överladdad förbränningsmotor. Förbränningsmotorn är här en dieselmotor 1. En sådan återcirkulation benämns vanligtvis EGR (Exhaust Gas Recirculation). Medelst en inblandning av avgaser i den komprimerade luft som leds till motorns cylindrar sänks förbränningstemperaturen och därmed även halten av kväveoxider (NO_x) som bildas under förbränningsprocesserna. Dieselmotorn 1 kan, exempelvis, vara avsedd som drivmotor för ett tyngre fordon. Avgaserna från dieselmotorns 1 cylindrar leds, via en avgassamlare 2, till en avgasledning 3. Avgaserna i avgasledningen 3, som har ett övertryck, leds till en turbin 4. Turbinen 4 tillhandahåller därvid en drivkraft, som överförs, via en

förbindning, till en kompressor 5. Kompressorn 5 komprimerar därvid den luft som leds in i inloppsledning 6.

- En returledning 7 är avsedd att tillhandahålla en återcirkulation av en del av avgaserna från avgasledningen 3. Returledningen 7 innefattar en ventil i form av en EGR-ventil 8, med vilken avgasflödet i returledningen 7 vid behov kan stängas av. EGR-ventilen 8 kan användas för att styra den mängd avgaser som leds, via returledningen 7, till inloppsledningen 6. En styrenheten 9 är inrättad att styra EGR-ventilen 8. Styrenheten 9 styr EGR-ventilen 8 med information om dieselmotorns aktuella drifttillstånd. Returledningen 7 innefattar även en EGR-kylare 10 för att kyla de återcirkulerande avgaserna innan de blandas med den komprimerade luften i inloppsledningen 6. Den mängd luft och avgaser som kan tillföras till dieselmotorn 1 beror på luftens och avgasernas tryck men även på dess temperatur. Det är därför viktigt att tillhandahålla en effektiv kylning av de återcirkulerande avgaserna. Avgaserna som cirkuleras genom EGR-kylaren 10 kyla av kylvätskan i det befintliga kylsystemet hos fordonet vilket även är avsett att kyla dieselmotorn 1. Hos överladdade dieselmotorer 1 är i många fall avgasernas tryck lägre än den komprimerade luftens tryck i inloppsledningen. Under sådana drifttillstånd är det inte möjligt att direkt blanda de returnerade avgaserna från dieselmotorn 1 med den komprimerade luften i inloppsledningen 6 utan hjälpmedel. Härvid kan, exempelvis, en venturi 11 användas. Om förbränningsmotorn istället är en överladdad ottomotor kan avgaserna direkt ledas in i inloppsledningen 6 då avgaserna hos en ottomotor väsentligen under alla drifttillstånd uppvisar ett högre tryck än den komprimerade luften i inloppsledningen 6.
- En laddkylare 12 är anordnad i inloppsledningen 6. Laddkylaren 12 är kyld av omgivande luft. Den komprimerade luften och avgaserna som blandas i inloppsledningen 6 är avsedda att gemensamt ledas genom laddkylaren 12 för att kylas. Fig. 2 visar schematiskt en vy från ovan av laddkylaren 12. Den är här placerad i anslutning till en konventionell kylare 14 för kylning av kylvätskan i fordonets kylsystem. Laddkylaren 12 och kylaren 14 är huvudsakligen parallellt anordnade på ett avstånd från varandra. Avgaserna och den komprimerade luften i laddkylaren 12 och kylvätskan i kylaren 14 kyla här av omgivande luft som strömmar först strömmar genom laddkylaren 12 innan den strömmar genom kylaren 14. Efter att blandningen av avgaser och komprimerad luft kylts i laddkylaren 12 leds den, via en förgrening 13, till dieselmotorns 1 respektive cylindrar.

Under drift av dieselmotorn 1 driver avgaserna turbin 4. Turbinen 4 tillhandahåller därvid en drivkraft, som driver en kompressor 5. Kompressorn 5 komprimerar därvid den luft som leds in i inloppsledningen 6. Under de flesta driftstillstånd hos dieselmotorn 1 håller styrenheten 9 EGR-ventilen 8 öppen så att en del av avgaserna i avgasledningen 3 kommer att ledas in i returledningen 7. Avgaserna har här en temperatur av cirka 600 – 700 ° C. Då avgaserna i returledningen 7 leds genom EGR- kylaren 10 tillhandahåller de en kylning i ett första steg. Avgaserna kyls här av kylvätskan i kylsystemet. Avgaserna kan här kylas effektivt så att de har en avsevärt reducerad temperatur då de lämnar EGR-kylaren 10. EGR-kylaren 10 har dock begränsningen att den optimalt kan kyla avgaserna till en temperatur som motsvarar kylvätskans temperatur. Kylvätskans temperatur i kylsystemet kan variera men är under normal drift i regel inom området 80-100° C.

Hos överladdade dieselmotorer 1 är under vissa driftstillstånd således avgasernas tryck lägre än den komprimerade luftens tryck i inloppsledningen 6. Medelst venturin 11 kan det statiska trycket hos luften i inloppsledningen 6 sänkas lokalt, vid anslutningen till returledningen 7, så att avgaserna kan ledas in och blandas med den komprimerade luften i inloppsledningen 6. Blandningen av avgaser och komprimerad luft leds därefter gemensamt genom laddkylaren 12. Blandningen av avgaser och komprimerad luft kyls gemensamt i laddkylaren 12 av den omgivande luft som strömmar genom laddkylaren 12. Laddluftkylaren 12 har med fördel en storlek så att blandningen av avgaser och komprimerad luft kyls ned till en temperatur som endast överstiger omgivningens temperatur med ett fåtal grader. Efter laddkylaren 12 leds blandningen till dieselmotorns 1 respektive cylindrar. Till skillnad från vid konventionell EGR-teknik tillhandahåller avgaserna här en kylning även i ett andra steg. Här blandas således avgaserna med den komprimerade luften innan de gemensamt kyls i laddkylaren 12 medelst omgivande luft som kylmedium. Blandningen av avgaser och komprimerad luft som leds till dieselmotorn 1 kan därmed ges en motsvarande temperatur som den komprimerade luften som tillförs en motsvarande dieselmotor som inte utrustats med EGR. En dieselmotor med en sådan kylning av de återcirkulerande avgaserna kan på så sätt tillhandahålla en väsentligen motsvarande prestanda som en förbränningsmotor som inte utrustats med EGR.

Uppfinningen är på intet sätt begränsad till den på ritningen beskrivna utföringsformen utan kan varieras fritt inom patentkravens ramar. Det är således inte uteslutet att leda de återcirkulerande avgaserna direkt in i inloppsledningen utan kylning och att tillhan-

dahålla hela kylningen av avgaserna tillsammans med den komprimerade luften i laddkylare.

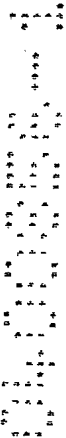
Patentkrav

1. Arrangemang för återcirkulation av avgaser hos en överladdad förbränningsmotor (1), varvid arrangemanget innefattar en avgasledning (3) som är avsedd att leda ut avgaser från förbränningsmotorn (1), en inloppsledning (6) som är avsedd att leda luft med ett övertryck till förbränningsmotorn (1), en returledning (7), som innefattar en förbindning med avgasledningen (3) och en förbindning med inloppsledningen (6), så att det, via returledningen (7), är möjligt att återcirkulera avgaser från avgasledningen (3) till inloppsledningen (6), kännetecknat av att arrangemanget innefattar en första kylare (12), som är kyld av ett första medium som har en temperatur som väsentligen motsvarar omgivningens temperatur, varvid den första kylaren (12) är applicerad i inloppsledningen (6) nedströms returledningens (7) förbindning med inloppsledningen (6) så att den, då avgaser returneras, via returledningen (7), kyler en blandning av avgaser och luft innan blandningen leds till förbränningsmotorn (1).
2. Arrangemang enligt krav 1, kännetecknat av att nämnda första medium är omgivande luft.
3. Arrangemang enligt krav 1 eller 2, kännetecknat av att arrangemanget innefattar en andra kylare (10) som är inrättad att kyla avgaserna i returledningen (7).
4. Arrangemang enligt krav 3, kännetecknat av att nämnda andra kylare (10) är kyld av ett vätskeformigt medium.
5. Arrangemang enligt krav 4, kännetecknat av att det vätskeformiga mediet innefattas i ett kylsystem som är inrättat att kyla förbränningsmotorn (1).
6. Arrangemang krav 5, kännetecknat av att nämnda första kylare (12) är anordnad i anslutning till en kylare (14) för att kyla kylvätskan i kylsystemet.
7. Arrangemang enligt något av föregående krav, kännetecknat av att arrangemanget innefattar en EGR-ventil (8) som är applicerad i returledningen (7).
8. Arrangemang enligt krav 7, kännetecknat av att arrangemanget innefattar en styrenheten (9) som är inrättad att styra EGR-ventilen (8).

9. Arrangemang enligt något av föregående krav, kännetecknat av att arrangemanget innefattar en turbin (4), som drivs av de avgaser i avgasledningen (3), som inte leds in i returledningen (7), och en kompressor (5) som drivs av nämnda turbin (4) så att den komprimerar luften i inloppsledningen (6).

5

10. Arrangemang enligt något av föregående krav, kännetecknat av att förbränningsmotorn (1) är en dieselmotor eller en ottomotor.



Sammandrag

Föreliggande uppfinning avser ett arrangemang för återcirkulation av avgaser hos en överladdad förbränningsmotor (1). Arrangemang innefattar en avgasledning (3) som är
 5 avsedd att leda ut avgaser från förbränningsmotorn (1), en inloppsledning (6) som är avsedd att leda luft med ett övertryck till förbränningsmotorn (1), en returledning (7), som innefattar en förbindning med avgasledningen (3) och en förbindning med inloppsledningen (6), så att det, via returledningen (7), är möjligt att återcirkulera avgaser från avgasledningen (3) till inloppsledningen (6). Arrangemanget innefattar en
 10 laddkylare (12), som är kyld av omgivande luft. Laddkylaren (12) är applicerad i inloppsledningen (6) nedströms returledningens (7) förbindning med inloppsledningen (6) så att den, då avgaser returneras via returledningen (7), koler en blandning av avgaser och luft innan blandningen leds till förbränningsmotorn (1).

15 (Fig. 1)

BRUO-0371

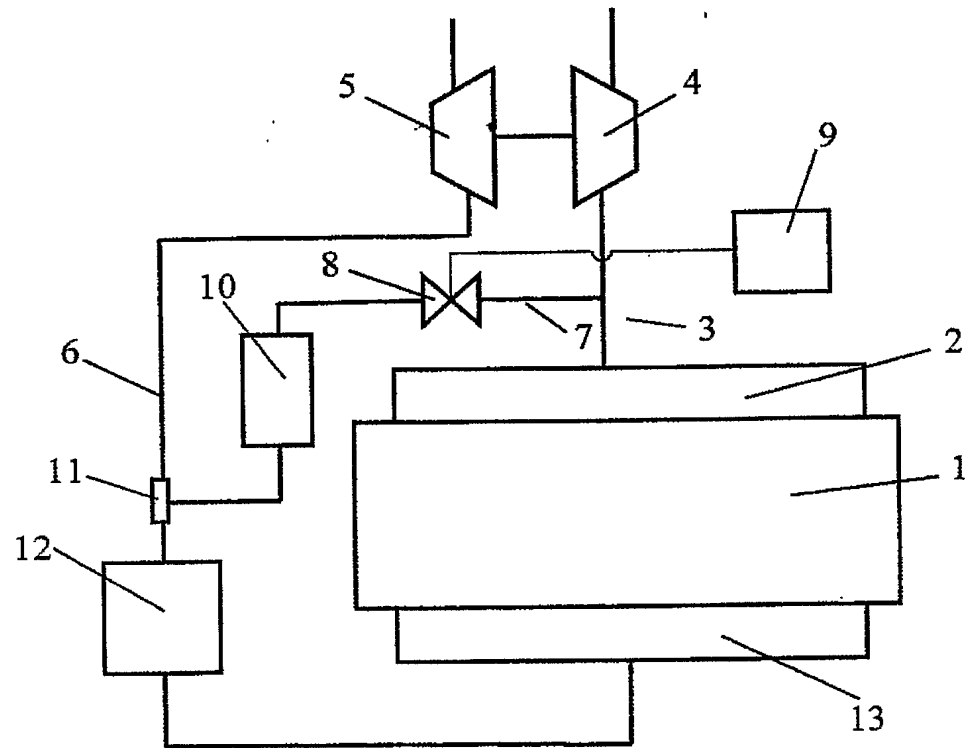


Fig 1

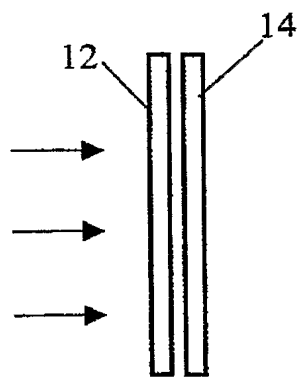


Fig 2